

Anti-reflective coating.

Patent Number: EP0159428, B1
Publication date: 1985-10-30
Inventor(s): ARNOLD JOHN W; BREWER TERRY L; PUNYAKUMLEARD SUMALEE
Applicant(s):: BREWER SCIENCE INC (US)
Requested Patent: JP59093448
Application Number: EP19840302692 19840413
Priority Number (s): US19820431798 19820930
IPC Classification: G03F7/02
EC Classification: G03F7/09A, H01L21/027B6B4
Equivalents: DE3485901D, DE3485989D, JP1971562C, JP2686898B2, JP2748114B2, JP6012452B,
 JP6313968, JP9120163

Abstract

A light absorbing medium to be interposed under photosensitive layers, such as a photo-resist for integrated circuit "chips" to eliminate defects caused by reflected light, has a polymer vehicle which can penetrate into small depressions of a substrate and form a thin, smooth and uniform coating. The coating includes a light absorbing dye. This light absorbing layer is imageable in the process. The light absorbing material eliminates many of the defects caused by reflected light resulting in increased sharpness of the images in the photo-resist. The material reduces the losses due to defects and increases the yield of useable product.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑮ 特許出願公開
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭59-93448

⑯Int. Cl. ³	識別記号	厅内整理番号	⑮公開 昭和59年(1984)5月29日
G 03 C 5/00		7267-2H	
G 02 B 1/10		8106-2H	発明の数 2
G 03 C 1/80		7267-2H	審査請求 未請求
G 03 F 7/00		7124-2H	
// H 01 L 21/30		6603-5F	(全 10 頁)

⑯反射防止コーティング

⑰発明者 テリー・エル・ブリューワー
 アメリカ合衆国ミズーリ州 (65

⑯特 願 昭58-179499

401) ローラ・ルート 2 ボツク

⑯出 願 昭58(1983)9月29日

ス495

優先権主張 ⑯1982年9月30日 ⑯米国(US)
 ⑯431798

⑰出願人 ブリューワー・サイエンス・イ
 ンコーポレイテッド

⑰発明者 ジョン・ダブリュー・アーノルド
 アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
 401) ローラ・フォーラムドラ
 イブ1811

アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
 401) ローラ・ノースワイ・ル
 ーラルルート 5

⑯代理 人 弁理士 山下白

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称 反射防止コーティング

なそして露光光線の波長において反射光の定常波 (standing wave) 効果を実質的に除去して基材中にきれいなシャープに定義されたエッティングされた構造を生成させるに有効な染料とペヒクリとの組合せを含有しているものであることを特徴とする、光石版印刷によつて集積回路エレメントを製造する方法。

2. 特許請求の範囲

2) 反射防止コーティングが湿式エッティング性である前記特許請求の範囲第1項記載の方法。

1) エレメント基材に光吸収性、像形成性反射防止コーティングを適用しそしてこの基材および反射防止コーティングをホトレジストでオーバーコーティングさせ、次いでこのホトレジストおよび反射防止コーティング層中にパターンを像形成させ、像形成したホトレジストおよび反射防止コーティングにより定義されたパターンを基材中にエッティングさせそしてホトレジストおよび反射防止コーティング層を除去して集積回路エレメントを生成させることからなり、而してその反射防止コーティングが強固に結合した均一なコーティングおよびシャープを実質的に完全に除去可能な画像を基材上に再生的に生成せるに有効

3) 反射防止コーティングが乾式エッティング性である、前記特許請求の範囲第1項記載の方法。

4) 反射防止コーティングがクルクミンおよびその誘導体およびその均等物、ビクシンおよびその誘導体および均等物、クマリン誘導体および均等物、および相当する有機ハロゲン化、ヒドロキシル化およびカルボキシル化染

料およびそれらの組合せよりなる群の 1 種またはそれ以上である染料を含有している、前記特許請求の範囲第 1 項記載の方法。

5) 反射防止コーティングが容易に可溶性のポリアミン酸重合体および共重合体および均等な重合体、水溶性重合体および共重合体、二酸化硫黄の重合体および共重合体、ハロゲン化重合体および共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体および α -置換重合体および相当するプラズマ分解性重合体およびその組合せ物よりなる群の 1 種またはそれ以上であるベヒクルを含有している、前記特許請求の範囲第 1 項記載の方法。

6) 前記特許請求の範囲第 1 項記載の方法により製造された集積回路エレメント。

7) 集積回路エレメントに適用しそしてホトレジストでコーティングした場合に固く結合し

- 3 -

9) 染料がクルクミンおよびその誘導体およびその均等物、ビクシンおよびその誘導体および均等物、クマリン誘導体および均等物および相当する有機ハロゲン化、ヒドロキシル化およびカルボキシル化染料およびそれらの組合せよりなる群の 1 種またはそれ以上である前記特許請求の範囲第 7 項記載の反射防止コーティング。

10) ベヒクルが容易に可溶性のポリアミン酸重合体および共重合体および均等な重合体、水溶性重合体および共重合体、二酸化硫黄の重合体および共重合体、ハロゲン化重合体および共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体および α -置換重合体、および相当するプラズマ分解性重合体およびそれらの組合せ物よりなる群の 1 種またはそれ以上である前記特許請求の範囲第 7 項記載の反射防

止コーティングを生成させるに有效な、そしてホトレジストに像形成させるに充分な波長の光に露光させた場合にシャープな実質的に完全に除去可能な像を基材上に生成させるに有效な、そして現像させそして基材から除去した場合に反射光の定常波効果を実質的に除去させて基材にきれいなシャープに定義された像を生成させるに有效な染料とベヒクルとの組合せを浴媒中に包含している、光石版印刷法によつて集積回路成分その他を生成させるに使用するための反射防止コーティング物質。

8) 浴媒が低表面(界面)エネルギーを有するアルコール、芳香族炭化水素、ケトンおよびエステル浴媒およびその組合せよりなる群の 1 種またはそれ以上である、前記特許請求の範囲第 7 項記載の反射防止コーティング物質。

- 4 -

止コーティング。

3 発明の詳細な説明

本発明は反射防止コーティング、特に光石版印刷法によつて集積回路成分を生成させるに有用な反射防止コーティングに関する。

複雑な集積回路を使用した系のミニチュア化はますます減少したサイズのチップ上に漸増的に複雑な回路を印刷することを要求している。このサイズ減少または容積能力の増加は、当産業分野に利用可能な技術がその能力の限界に達する点にきている。従つて、標準的技術により生成される最も進歩した集積回路チップの歩留りはより小さい容量の中により大なる能力を入れようという試みのために極めて低く、1%の程度である。今日の産業界により要求されている能力水準においては、現在の光石版印刷法は現在の約1%以上には複雑な作業可能な構造体

- 5 -

- 6 -

を製造することはできない。

この問題は大部分は使用される写真プロセスの限界に由来する。要求される顕微鏡的水準においては、チップ材料例えればシリコンの層は完全には平滑および扁平ではない。更に、不均一な形状はチップ層に適用される光感受性物質中の像形成に使用される光の波長に近似した大きさのものである。光感受性物質の像形成に使用される光はチップ物質の基材すなわちシリコンウエーファーから反射される。この反射は不均一な形状と結びついて像形成性物質中に不均一な光の分布を生ぜしめそして現像画像中に多数の人為的欠陥を生ぜしめる結果となる。これら人為的欠陥は現在の技術により構成されるすべての半導体構造物に多数の不合格品を生ぜしめる。

この人為的欠陥を除外または減少させること

- 7 -

した集積回路を発見した。本発明の方法は、ウエーファー表面およびホトレジスト表面からの内部反射による劣化的作用を除外した反射防止コーティングを使用する。本発明の物質は以前に知られていたものよりも一層良好な接着性、より大なる光吸収を与え、より薄くより均一なコーティングを与え、そしてより制御された現像を有しそしてより少い工程段階を必要とする。本発明の物質は集積回路製造法においては画像およびホトレジストと共に存在する。本発明のコーティングは現像後には集積回路ウエーファー上により少ない残渣しか残さない。

第1図は像形成可能な反射防止コーティングを使用する集積回路エレメントの製造のためのプロセスフローシートを示している。

第2図は乾式エッティングを使用する改変された工程段階を示している。

- 9 -

ができるならば集積回路チップの歩留りを上昇させて大なる効率のよさを与えそしてそのような物質の製造コストを減少させうることは明白である。

最近反射光により生ぜしめられる人為的欠陥を減少させる多數の試みがなされている。ここに参照として包含されている米国特許第4,102,683号明細書はそのような試みの一つを論じている。その他の議論は [IEEE Transactions on Electron Devices] 第28版第11号第1405~1410頁(1981)、[J. Applied Photographic Engineering] 第7巻第184~186頁(1981)および[Kodak '80 Interface] 1980年版第109~113頁にみられる。

本発明者等は集積回路のための改善された光石版印刷法、その中に使用するための改善された反射防止性物質およびそのような物質を使用

- 8 -

本発明は低い表面(界面)エネルギーを有する一般的有機溶媒の使用を可能ならしめるべく修正されそしてウエーファー表面に強固に結合した薄いそして一定したコーティングを生成しうる重合体構造物を使用している。適当な重合体および共重合体は、低い表面エネルギーを有する溶媒例えはアルコール、芳香族炭化水素、ケトンおよびエステル溶媒により可溶性のポリアミン酸およびその均等物である。ポリアミン酸重合体および共重合体はトルエンジアミン(キシリルジアミンおよびその他のアリールジアミン)、脂肪族ジアミンおよび脂肪族または芳香族側鎖基を有する脂肪族または芳香族ジ無水物の重合体でありうる。これら重合体に関してはコーティングをウエーファーに定着させる焼付け温度の変動に対してその速度があまり敏感ではないが故に、これら物質は例えは反射防

- 10 -

止層の現像速度の制御に対してより有効な制御を与える。これらジアミン、ジ無水物および相当する物質より構成された重合体はまた、集積回路の製造に使用される表面をより均一に、より少い欠陥をもつてコーティングさせそしてこれはこれら表面に対してより良好な接着性を有している。これらポリイミドまたはポリアミン酸から現像後に残る残渣は問題とはならない。その理由はそれら残渣は容易に除去されるからである。

4,4'-オキシジシアニリンとベンゾフエノンテトラカルボン酸ジ無水物およびピロメリット酸ジ無水物の重合体を包含した反射防止コーティングを生成させることは以前に試みられた。しかしながらこれら物質は満足すべき反射防止コーティングの生成においては有効ではなかつた。

これらポリイミド前駆体に対する標準溶媒は大

-11-

全ウエーフラー表面をコーティングおよび平面化させる。本発明の反射防止層におけるその他の改良点は層中の水溶性成分の任意的な包含である。これら成分は例えばポリビニルピロリジノンおよび相当する重合体である。水溶性成分は焼付け条件例えば温度の変動により導入される反射防止層の除去速度の変動を軽減する。

本発明の新規な物質はまた反射層中への改善された染料化合物をも包含しうる。特に染料クルクミン (C.I. # 75300) または相当する誘導体およびその組合せ物の反射防止コーティングへの使用はコーティングの吸収性能を改善させる。これらおよび関連する染料はオーバーレイホトレジストを通常露光せしめるスペクトル域 (436, 405 nm) に強く吸収しそしてこれは染料のヒドロキシル基の故に一般に使用されるアルカリ性ホトレジスト現像液で除去すること

-13-

なる表面エネルギーを有しており、そして小さな凹部中には入つていかず、その結果集積回路の多くの部分が基材の形状変化の故にコーティングされずに残される。これらの以前に試みられた物質に対して必要な伝統的溶媒は高密度極性の溶媒例えばN-メチルピロリジノン、ジメチルホルムアミドおよびジメチルスルホキサイドであつた。前記のポリアミン酸の溶解に必要とされるこれら溶媒は非常に高い表面エネルギーを有しており、その結果集積回路チップに一般的な小さな凹部または縫はコーティングされない。そのような高い表面エネルギーを有するこれら高密度極性の溶媒を除外するかまたはその比率を大きく減少させそして低表面エネルギー溶媒例えばアルコール、芳香族炭化水素、ケトンまたはエステル溶媒に可溶性の系を利用することによつて溶液の表面エネルギーは減少し、

-12-

ができる。この組合せは迅速なそして一貫した像形成を可能ならしめる。コーティング溶媒中の染料の優れた溶解性および染料の強い吸収は非常に薄いコーティングの使用を可能ならしめる。他の染料を使用して試みられたコーティングは大なる吸光係数を有していなかつた。すなわちそれらは染料 1 分子当り多くの光は吸収せず、またはそれらは多くの染料に関して共通の問題であるようにコーティングに使用される有機溶媒中に充分に可溶性ではなかつた。染料の限られた溶解性の故に、本質的にすべての反射された光を吸収せざるに充分なだけコーティングすることができず、そして例えば定常波のようなその効果がホトレジスト中にまだ存在していた。更に以前の染料-ペヒクル組合せは本発明の場合のように像形成可能な層を生成させることに対して有効ではなかつた。像形成可能

-14-

な層を生成させようというこれまでの試みは生成されるコーティング中の欠陥例えはピンホールの故に有効ではない生成物を与えた。従来のコーティングは像形成性において信頼できず、一貫性がなくそして信頼できない工程特性を有し例えはせまい温度焼付け幅を有し、そして処理後には望ましくない残留物を残した。より厚いコーティングの使用によるこれら欠点の調整の試みは有効ではなかつた。本発明のコーティングは像形成において有効でありそして薄いコーティングは必殺とせずあるいは望ましくない残渣を後に残さない。

本発明の反射防止コーティングはビクシン(べにの木抽出物)またはその他の相当する誘導体例えはノルビクシンの反射防止層への任意の添加により更に有効とすることができる。クルクミン誘導体のようにこれら染料はホトレジ

- 15 -

物質の第3の層)の使用が試みられた。ホトレジストをエッティングしそして完全にかまたはほとんど除去する2層使用系もまた試みられた。この第2の方法においては、下にある平面化作用層がホトレジストの同時的エッティングを阻止するに充分な程に迅速にはエッティングしない。

本発明の乾式エッティング可能な反射防止コーティングはウエーフラーの表面を平面化させそしてホトレジストを通過した光を吸収する比較的ない重合体層である。中間のエッティング抵抗層は必要とされない。その理由は光吸収性平面化作用層はパターン形成されたホトレジスト層の有意な損失なしに乾式法で非常に迅速に除去されるからである。

この迅速エッティング反射防止層は前記染料および重合体を使用しうる。この重合体としては二酸化硫黄の共重合体例えはポリ体オペンチル

- 16 -

ストの錯光されるスペクトル領域で強く吸収する。これら染料はまたレジスト現像液により容易に除去されそしてこれら染料のカルボン酸基およびその他の特性は焼付け温度の変化による反射防止層の除去速度の変動を減少させる。

本発明による反射防止コーティングはまた製造工程においてパターン画像形成を可能ならしめる乾式エッティング可能形態で製造することもできる。この形態においては、使用されるベヒクルは乾式処理すなわちプラズマイオンまたは電子ビームによつて迅速に除去される。ホトレジストを像形成させた場合、その像はその系を短時間乾式エッティングにかけることによつて容あにそして迅速に反射防止層に転写される。反射防止層生成のこれまでの試みにおいては、乾式エッティング画像形成を生成させるためには中間層(プラズマによつて容易には除去されない

- 16 -

スルホン)、ポリブテン-1-スルホン、ハロゲン化重合体および共重合体例えはポリ(ビニリデンクロリド-ビニルアセテート)、ポリ(エピクロロヒドリン)、塩素化ポリエチレン、臭素化および塩素化ポリイソブチレン、ハロゲン化アクリレートおよびメタクリレートおよび共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体、およびα-置換重合体例えはメチルメタクリレートおよびメチルアクリロニトリル、および相当する重合体があげられる。染料は適当な吸収能を有しそして乾式法により容易に除去される任意の可溶性染料または染料組合せであり得る。例えはクマリンおよびその誘導体および相当するハロゲン化染料を使用できそしてこれはまた像形成可能な反射防止層を形成させるのに有効である。乾式エッティング像形成性反射防止コーティングは歩留りを低下させそして

- 18 -

コストを上昇させるような余計な処理段階を加えることなく、形状の制御に有意の進歩を加える。本発明はホトレジスト材料および装置と相容できる。

典型的には本発明により使用される染料は像形成性光源の波長領域で吸収するものである。染料は約1～20%の水準で反射防止コーティング中に包含させることができる。フィルム形成性ベビクル例えれば重合体は約3～20%の水準で存在させることができる。任意成分としての水溶性物質の添加は約0.1～10%の間の濃度でありうる。適当な促進剤、接着促進剤、保存剤、可溶剤および同様の添加剤を所望により適当な水準で包含させることができそして溶媒を包含させて組成物を100%にさせることができる。

本発明を既知の基材コーティング技術例えば

-19-

れ以外のことは当技術分野に既知のようにして実施することができる。フィルムは標準ホトレジストクリーンアップ法により除去することができる。

本発明は以下の実施例を参照して更に理解されるがこれらは実施された多数の実験から説明の目的で選択包含されているものである。本発明により製造された像形成したウエーフラーは常法により電子顕微鏡下で検査された。この検査は反射光により生ぜしめられた定常波効果が除去されていることを示した。

例 1

次の反射防止コーティング处方すなわち

ポリ(ブチスルホン)	8.00 質量%
クマリン504(エクサイトン社製品)	1.00 質量%
シクロペンタノン溶媒	残 量

を使用して標準スピンドルコーティング法によつて

-21-

スピニング包含する方法で使用して約500～40,000オンストロームのフィルム厚さを生成させることができる。フィルムは例えば約70°C～200°Cの存在する集成回路工程と相容性的の温度で焼付けることができる。焼付けられたフィルムは当技術分野には既知のようにしてホトレジストでコーティングしそして焼付けることができる。ホトレジスト厚さはそのプロセスにより要求されるものありうる。これらの層を次いで既知の要求された波長の光に露光させる。フィルムは例えば約5秒～5分の間ホトレジスト現像液を作用して同時に現像することができる。あるいはホトレジストを現像させそして下にあるフィルムを短時間プラズマエッティングサイクルで例えば酸素プラズマ中でまたは約5秒～5分の間のその他の標準プラズマ法で除去することができる。集成回路エレメント工程のそ

-20-

3インチアルミニウムシリコンウエーフラーに反射防止コーティングを2.0μの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーフラーを140°Cで60分間焼付けしてコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーフラーを冷却させ、そしてスピンドルコーティングによつてホトレジスト(シップラーAZ1370)でコーティングした。このホトレジストを95°Cで30分焼付けることによつて硬化させた。製造されたウエーフラーをテスト解像パターンおよびコピルト(Cobalt)溶着プリンタを使用して像形成させた。像形成せしめられたウエーフラーを20秒間シップラー(Bhipley)MF312現像装置を使用して浸漬現像させた。露光ホトレジストは現像液により除去されそしてシャープなきれいな画像を生成した。反射防止層を酸素プラズマ(0.2トル、100ワット、

-22-

20秒)により除去した。一方未露光ホトレジストはその厚さをほとんど減少することなく残留した。アルミニウム基材中に画像をエッチングさせて集積回路層のシャープなパターンを生成させそして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去せしめた。

例 2

次の反射防止コーティング処方すなわち

ボリ(ブテンスルホン)	6.00重量%
-------------	---------

ハロゲン化染料クマリン540A	1.00重量%
-----------------	---------

シクロペンタノン溶媒	残 部
------------	-----

を使用して標準スピンドルコーティング法によつて3インチアルミニウム-シリコンウエーファーに反射防止コーティングを1.5μの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーファーを140°Cで60分間焼付けしてコーティングを硬化させた。このコーティングされ

-23-

せしめた。

例 3

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(オキシアリリンおよび ピロメリット酸ジ無水物)	4.4%
-----------------------------------	------

クルクミン	3.56%
-------	-------

ビクシン	0.45%
------	-------

スタンオレンジ0	0.45%
----------	-------

シクロヘキサン/ニ-メチル-2- ピロリドン(2:1)	残 部
--------------------------------	-----

を使用して標準スピンドルコーティング法によつて3インチアルミニウム-シリコンウエーファーに反射防止コーティングを2000オングストロームの平均厚さでコーティングした。このコーティングしたウエーファーを140°Cで30分間焼付けでコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーファーを冷却させそしてスピンドルコーティングによつてホトレジスト

-24-

をウエーファーを冷却させそしてスピンドルコーティングによつてホトレジスト(シップラーAZ1370)でコーティングした。このホトレジストを95°Cで30分焼付けて硬化させた。製造されたウエーファーをテスト解像パターンおよびコピルト密着プリンターを使用して像形成させた。像形成せしめられたウエーファーを20秒間シップラーAZ350現像装置を使用して浸漬現像させた。解光ホトレジストは現像液により除去されそしてシャープなきれいな画像を生成した。反射防止層を酸素プラズマ(0.2トル、100ワット、20秒)により除去した。一方未露光ホトレジストはその厚さをほとんど減少することなく残留した。アルミニウム基材中に画像をエッチングして集積回路層のシャープなパターンを生成させ、そして次いで残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去

-24-

(シップラーAZ1370)をコーティングした。このホトレジストを90°Cで30分焼付けによつて硬化させた。製造されたウエーファーをテスト解像パターンおよびコピルト密着プリンターを使用して像形成せしめた。像形成されたウエーファーを10秒間シップラーMP312現像装置を使用して浸漬現像した。像形成せしめられたホトレジストおよび反射防止層は現像液により除去されそしてシャープなきれいな画像を生成した。現像された像形成ウエーファーをアルミニウム中までをエッチングして集積回路層のシャープなパターンを生成させそして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去した。

例 4

次の反射防止コーティング処方すなわち

-25-

ポリアミン酸(1,6-ジアミノヘキサン およびベンゾフエノンテトラカルボン酸 ジ無水物)	5%
クルクミン	3.56%
ピクシン	0.45%
スダンオレンジG	0.45%
シクロヘキサンノ/N-メチル-2-ピロリドン	残部

を使用して標準スピンドルコーティング法によつて
3インチシリコンウエーフラーに反射防止コーティングを1800オングストロームの平均厚さにてコーティングした。このコーティングしたウエーフラーを148℃で30分間焼付けてコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーフラーを冷却させ、そしてスピンドルコーティングによつてホトレジスト(シップレーAZ 1370)でコーティングした。このホトレジストを90℃で30分焼付けて硬化させた。製

- 27 -

ームの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーフラーを148℃で30分間焼付けてコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーフラーを溶却させそしてスピンドルコーティングによつてホトレジスト（シップラー AZ 1370）でコーティングした。このホトレジストを90℃で30分焼付けて硬化させた。製造されたウエーフラーをテスト用像パターンおよびコピルト密着プリンターを使用して像形成せしめた。像形成されたウエーフラーを13秒間シップラー MF 312 現像装置を使用して含浸現像した。像形成せしめられたホトレジストおよび反射防止層を現像液により除去しそしてシャープなきれいな画像を生成させた。

現像および画像形成されたウエーフラーをアルミニウム中までエッチングして後積回路層の

- 88 -

造されたウエーファーをテスト版像パターンおよびコピルト密着プリンターを使用して像形成させた。像形成せしめられたウエーファーを30秒間シップラーMF312現像装置を使用して浸漬現像した。像形成せしめられたホトレジストおよび反射防止膜を現像液により除去しそしてシャープなきれいな画像を生成させた。

例 5

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(オキシアニリンおよび ピロメリット酸ジ無水物)	6.7%
クルクミン	5.3%
ポリビニルビロリドン(後配溶媒中)	1%
シクロヘキサン／N-メチル-2- ピロリドン(2:1)	残部

を用いて標準スピンドルコーティング法によつて
3インチアルミニウム-シリコンウエーファー
に反射防止コーティングを5000オングストローム

- 28 -

シヤープなパターンを生成させ、そして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去した。

例 6

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(2,4-ジアミノトルエン/ ベンゾフエノンテトラカルボン酸ジ無水物)	5 %
クルクミン	3.56%
ピクシン	0.45%
スタンオレンジG	0.45%
シクロヘキサジン/N-メチル-2-ピロ リドン(2:1)	残部

を使用して標準スピンドルコーティング法で3インチアルミニウム-シリコンウエーファーに反射防止コーティングを2000オングストロームの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーファーを160℃で30分間焼付けてコーティングを硬化させた。このコーティ

- 30 -

ングされたウエーファーを冷却させそしてスピンコーティングによつてホトレジスト(シップラー AZ 1370)をコーティングした。このホトレジストを90℃で30分焼付けて硬化させた。製造されたウエーファーをテスト解像パターンおよびコビルト密着プリンターを使用して像形成せしめた。像形成されたウエーファーを13秒間シップラー MF 312 現像装置を使用して含浸現像した。像形成せしめられたホトレジストおよび反射防止層を現像液により除去しそしてシャープなきれいな画像を生成した。

現像された像形成ウエーファーをアルミニウム中までエッチングさせて集積回路層のシャープなパターンを生成させそして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去した。

例 7

次の反射防止コーティング処方を用いて

- 31 -

ポリアミン酸(2,4-ジアミノトルエンおよびベンゾフェノンテトラカルボン酸ジ無水物) 5%

ピクシン 0.45%

スダンオレンジ 0 0.45%

シクロヘキサン/ N-メチル-2-ピロリドン(2:1) 残 部

を使用して標準スピンコーティング法で3インチシリコンウエーファーに反射防止コーティングを2000オングストロームの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーファーを165℃で30分間焼付けてコーティングを硬化させた。このコーティングさせたウエーファーを冷却させそしてスピンコーティングによつてホトレジスト(シップラー AZ 1370)でコーティングした。このホトレジストを90℃で30分焼付けて硬化した。製造されたウエーファーをテスト解像パターンおよびコビルト

- 32 -

密着プリンターを使用して像形成せしめた。像形成されたウエーファーを20秒間シップラー MF 312 現像装置を使用して含浸現像した。像形成されたホトレジストおよび反射防止層を現像液により除去しそしてシャープなきれいな画像を生成せしめた。

本明細書に開示された本発明の変形を本発明の精神から逸脱することなしになしうることを当業者は理解するであろう。本発明は本明細書に開示された具体例により限定されるものではない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は像形成可能な反射防止コーティングを使用する集積回路エレメントの製造のためのプロセスフローシートであり、そして第2図は乾式エッチングを使用する改変された工程段階を示すフローシートである。

- 33 -

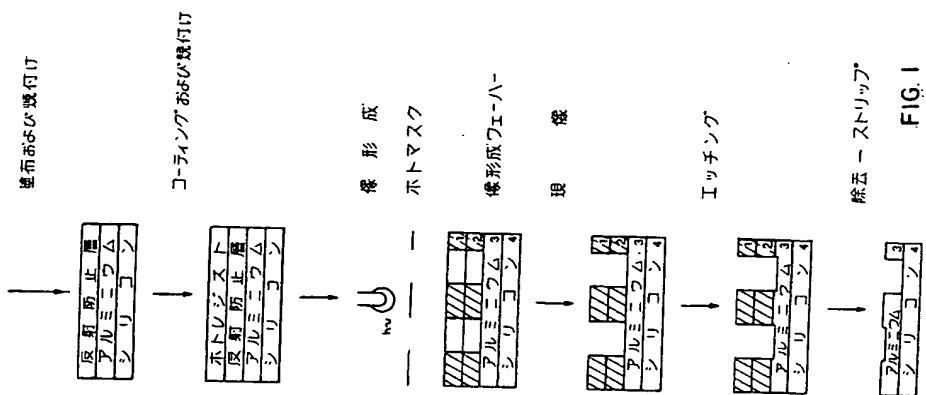
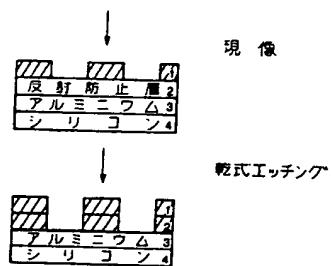


FIG. 1

第1頁の続き

②発明者 スマリー・ブンヤクムリアード
アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
401) ローラ・ナゴガミテラス2
41



エッチング

FIG. 2